

EFEKTIVITAS EKSTRAK TERIPANG PASIR YANG TELAH DIFORMULASIKAN TERHADAP MASKULINISASI UDANG GALAH

Riani, E.,¹ Sudrajat, A O.,¹ dan Triajie, H.²

¹Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB dan peneliti Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL) IPB

²Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo, Madura

ABSTRAK

Komoditi udang galah terutama yang jantan merupakan komoditi perikanan tawar yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan, karena memiliki kelebihan seperti laju pertumbuhannya yang relatif lebih cepat dibanding yang betina. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan udang galah jantan kelamin tunggal (*monosex*) yang maksimal dengan menggunakan hormon alami dari ekstrak teripang pasir sebagai alternatif teknologi yang ramah lingkungan melalui teknik *sex reversal*. Penelitian dilakukan di Sub Unit Pembenihan Udang Galah (SUPUG) Pelabuhan Ratu, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dari bulan Juli 2007 sampai bulan Desember 2007. Penelitian terdiri dari dua tahap. Percobaan pertama yaitu perlakuan berupa pemberian ekstrak segar teripang yang baru diformulasikan pada media pemeliharaan larva udang galah dan percobaan kedua yaitu perlakuan berupa pemberian ekstrak tidak segar teripang pada media pemeliharaan larva udang galah yang telah diformulasikan dan disimpan selama 30 hari pada suhu 4°C. Perlakuan ekstrak teripang pada juvenil udang galah dengan metode perendaman (*dipping*), menggunakan 12 perlakuan dan 3 ulangan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, 2faktor. Faktor yang pertama adalah dosis ekstrak teripang dengan empat taraf perlakuan yaitu 0, 10, 15, dan 25 mg/L dan faktor yang kedua adalah waktu perendaman dengan tiga taraf perlakuan yaitu 12, 24, dan 36 jam. Dilakukan juga dua perlakuan kontrol positif yaitu MT konsentrasi 25 mg/L selama 24 jam dan AI (Imidazole,1,3-Diaza-2,4-Cyclopentadiene,) konsentrasi 30 mg/l selama 24 jam. Ekstrak segar maupun yang telah disimpan selama 30 hari dengan dosis 10 mg/L, 15 mg/L dan 25 mg/L, dapat menghasilkan populasi jantan lebih tinggi dari perlakuan tanpa pemberian ekstrak teripang (kontrol) yaitu diatas 40%. Populasi jantan tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak teripang 25 mg/l dengan 36 jam perendaman. Ekstrak teripang yang telah disimpan selama 30 hari ternyata efektif dalam maskulinisasi juvenil udang galah yaitu 66,67%.

Kata kunci: hormone alami, manipulasi, ekstrak, teripang, udang galah

EFFECTIVENESS OF SEA CUCUMBER EXTRACT THAT HAS BEEN FORMULATED TO PRAWN MASCULINIZE

ABSTRACT

Shrimp (Macobrachium rosenbergii) commodities especially male shrimp is freshwater commodity which has big potential to be developed, because it has a faster growth than female shrimp relatively. The research aimed to get maximal monosex freshwater shrimp by natural hormone in sea cucumber extracts as technology alternative that is good for environment by sex reversal technique. This research was done at Sub Unit Pembenihan Udang Galah (SUPUG) Pelabuhan Ratu, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi from July 2007 until December 2007. This research had two steps. First, giving the fresh extracts of sea cucumber which is formulated on culture medium of freshwater shrimp larva. Second, giving unfresh extracts of sea cucumbar on culture medium of fresh water shrimp larva which is formulated and saved during 30 days at 4°C. This doings on juvenile of freshwater shrimp by dipping method, used 12 actions and 3 repetition by Rancangan Acak Lengkap (RAL) Factorial, 2 factors. First factor is dose of sea cucumber extracts with 4 actions degrees: 0, 10, 15, and 25 mg/L. And the second factor was time of soaking with 3 actions degrees: 12, 24, and 36 hours. There were also 2 positive control actions, those are MT concentration 25 mg/l during 24 hours and AI (Imidazole,1,3-Diaza-2,4-Cyclopentadiene) concentration 30 mg/l during 24 hours. Fresh extracts and 30 days saved extracts with dose 10 mg/L, 15 mg/L and 25 mg/L, can produce the higher male shrimp

population than action without giving sea cucumber extracts (controls) that is above 40%. The highest male shrimp population was on the action withal sea cucumber extracts 25 mg/L and soaking 36 hours. Sea cucumber extracts that had been saved for 30 days was effective in the masculinization of juvenile os freshwater shrimps that is 66.67%

Key word: natural hormonal manipulation, extract, sea-cucumber, prawn

PENDAHULUAN

Potensi udang galah jantan sebagai komoditas budidaya perikanan air tawar cukup besar untuk dikembangkan, karena memiliki kelebihan antar lain: memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat dibandingkan yang betina, dimana dalam 3 bulan pemeliharaan dapat mencapai bobot tiga kali lebih besar dari betina yaitu 42-102 g/ekor dengan panjang 25 cm/ekor (Bardach dalam Hadie *et al.* 2001), sehingga pemeliharaan udang galah berjenis kelamin jantan yang dihasilkan melalui teknologi pembalikan sifat kelamin (*sex reversal*) dalam kegiatan budidaya melalui pemberian hormon akan lebih menguntungkan. Oleh karena itu, melalui pemanfaatan teknologi dalam memproduksi benih yang efisien, akan meningkatkan produksi hewan budidaya perairan yang sesuai dengan permintaan konsumen (pasar). Sistem budidaya secara tunggal kelamin (*monosex culture*) melalui teknik maskulinisasi merupakan salah satu usaha alternatif pengembangan untuk mendapatkan produksi udang galah jantan dengan cepat.

Industri perikanan budidaya selama ini dalam *sex reversal* banyak menggunakan hormon-hormon sintetik seperti 17α -metiltestosteron (MT), 17α -etinitestosteron (ET), 17β -estradiol (E), Dietilstilbestrol (DES), dan Trebolon acetate (TBA) dan obat-obatan farmasi seperti Aromatase Inhibitor (AI), Fadrozole (FAD), dan Tributyltin (TBT). Akan tetapi hormon-hormon sintetik tersebut khususnya MT yang dapat dimanfaatkan untuk maskulinisasi, mempunyai kelemahan yaitu sulit terurai di dalam tubuh, bersifat karsinogenik, mencemari lingkungan, dan kadang menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan (Wiryowidagdo 2005). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengganti hormon sintetik tersebut dengan hormon almiyah dari teripang pasir untuk maskulinisasi.

Teripang atau timun laut (*Echino-dermata*) adalah salah satu jenis komoditi laut yang bernilai domestik maupun internasional sub sektor perikanan yang cukup potensial. Salah satu zat bioaktif yang terkandung dalam teripang adalah senyawa steroid. Senyawa ini merupakan salah satu jenis hormon yang memiliki nilai ekonomis penting dalam industri farmasi sebagai aprodisiaka (penambah vitalitas) dan *sex reversal*. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Riani *et al.* (2005) dan Kustiariyah (2006), menjelaskan bahwa ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra* Jaeger) mengandung senyawa steroid jenis testosteron yang merupakan hormon androgen.

Pemberian hormon dari ekstrak daging teripang melalui perendaman selama 24 jam dengan dosis 2 mg/l mampu mengarahkan juvenil udang galah menjadi jantan sebesar 49,65% (Arisandi 2007). Riani *et al.* (2006), menyebutkan bahwa pemberian ekstrak steroid pada induk ikan gapi dengan dosis 4 mg/l selama 24 jam perendaman dapat menghasilkan persentase anak yang berke-lamin jantan sebesar 65,13 %. Hadie *et al.* (2001) juga menjelaskan bahwa pemberian hormon MT selama 24 jam sebesar 25 mg/l pada larva udang galah menghasilkan 82,22% jantan. Sarida (2005) menyatakan dengan dosis MT 10 mg/kg pakan ditambah dengan AI 2000 mg/kg dapat meningkatkan jumlah jantan udang galah sebesar 77,77%. Pemberian 30 mg/l AI pada suhu 28-32°C meningkatkan prosentase jantan pada larva ikan lele sebesar 72,3-72,5% (Massengreng 2007). Ikan nila dengan pemberian FAD menghasilkan populasi jantan 100% (Afonso 2001 dan Kwon *et al.* 2000 dalam Kulh dan Brouwer 2005). TBT 100 mg/l yang diberikan pada ikan zebra yang dipelihara selam 30 hari menghasilkan populasi jantan 100% (McAllister dan Kime 2003 dalam Kulh dan Brouwer 2005).

Secara fisiologis jenis kelamin ikan dapat diarahkan dengan menggunakan hormon steroid. Perlakuan hormon dilakukan pada periode labil yaitu sebelum gonad berdiferensiasi (Yamazaki 1983). Hunter dan Donaldson (1983) juga menjelaskan bahwa keberhasilan penggunaan hormon untuk proses pengarahan diferensiasi bergantung pada beberapa faktor yaitu jenis hormon, dosis yang digunakan, cara dan lama penggunaan, jenis dan umur spesies, serta faktor lingkungan terutama suhu air media. Penelitian untuk mendapatkan jantan kelamin tunggal (*monosek*) yang maksimal dengan menggunakan hormon alami dari ekstrak teripang pasir sebagai alternatif teknologi yang ramah lingkungan melalui teknik *sex reversal* terhadap perubahan jenis kelamin pada udang galah masih sangat terbatas, sedangkan informasi tentang efektivitas ekstrak teripang hasil formulasi belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlu segera dilakukan penelitian sebagai salah satu alternatif untuk memecahkan masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat efektivitas ekstrak kasar daging teripang yang telah diformulasikan terhadap maskulinisasi juvenil udang galah

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri dari dua tahap. Percobaan pertama yaitu perlakuan berupa pemberian ekstrak segar teripang yang baru diformulasikan pada media pemeliharaan larva udang galah dan percobaan kedua yaitu perlakuan berupa pemberian ekstrak tidak segar teripang pada media pemeliharaan larva udang galah yang telah diformulasikan dan disimpan selama 30 hari pada suhu 4°C. Adapun yang dimaksud dengan ekstrak teripang segar adalah ekstrak teripang yang dibuat dari jeroan segar langsung dimanfaatkan untuk perlakuan, sedangkan ekstrak tidak segar adalah ekstrak yang setelah pembuatan, disimpan terlebih dahulu selama 30 hari pada suhu 4°C. Penelitian dilakukan di Sub Unit Pembenihan Udang Galah (SUPUG) Pelabuhan Ratu, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dari bulan Juli 2007 sampai bulan Desember 2007.

Bahan ekstrak teripang alami diperoleh dari ekstrak daging teripang pasir, sedangkan hormon sintetis yang digunakan adalah 17 α -metilttestosteron (produk Argent Chemical Lab. Inc. Redmond WA USA dan obat farmasi yaitu *aromatase inhibitor* (produk WAKO Pure Chemical Industries Ltd, Jepang).

Hewan uji yang digunakan adalah juvenil udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) hasil budidaya di Sukabumi (panjang ± 12 mm). Selama perlakuan, pakan yang diberikan pada udang berupa pakan buatan. Air media pemeliharaan dalam bak adaptasi dan bak pengamatan bersalinitas 10 ppt. Wadah pemeliharaan udang setelah perlakuan berupa bak plastik bervolume 20 L.

$$J(\%) = \frac{A}{T} \times 100\%$$

Keterangan J : persentase jenis kelamin jantan (%)

A : jumlah udang berkelamin jantan

T : jumlah sample udang yang diamati

Metode dan desain penelitian

Perlakuan ekstrak teripang pada juvenil udang galah dengan metode perendaman (*dipping*), menggunakan 12 perlakuan dan 3 ulangan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama adalah dosis ekstrak teripang dengan empat taraf perlakuan yaitu 0, 10, 15, dan 25 mg/l dan faktor yang kedua adalah waktu perendaman dengan tiga taraf perlakuan yaitu 12, 24, dan 36 jam. Dilakukan juga dua perlakuan kontrol positif yaitu MT konsentrasi 25 mg/l selama 24 jam dan AI (Imidazole, 1,3-Diaza-2,4-Cyclopentadiene,) konsentrasi 30 mg/l selama 24 jam. Kepadatan juvenil dalam wadah pengamatan adalah 60 ekor per 15 L.

$$ADG = \sqrt[t]{\frac{w}{w_0} - 1} \times 100\%$$

keterangan: ADG = rata – rata pertumbuhan harian

w₀ = bobot tubuh awal (mg)

w_t = bobot tubuh akhir (mg)

t = waktu pemeliharaan (hari)

Waktu evaluasi juvenil udang galah yang dipelihara dilakukan selama 30 hari atau sampai ciri seksual (kelamin) sekundernya terlihat jelas. Evaluasi kelangsungan hidup,

average daily gain (ADG), kadar testosteron dalam *hemolymph* dan karakterisasi fisik-kimia dilakukan di akhir penelitian. Pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH dilakukan setiap hari sebelum pemberian pakan yaitu pada pukul 06.00 dan 17.00 WIB.

Parameter penelitian

Parameter utama

- Nisbah kelamin jantan (jumlah kelamin jantan)
- Kelangsungan hidup (SR)

Parameter penunjang

- Pertumbuhan juvenil (panjang dan bobot tubuh) untuk mengetahui pertumbuhan udang galah, dilakukan pengukuran pertambahan panjang dan berat tubuh. Selanjutnya dihitung rata-rata pertumbuhan hariannya/*average daily gain* (ADG) menggunakan rumus;

$$SR (\%) = \frac{\text{Total udang hidup}}{\text{Total udang hidup} + \text{total udang mc}} \times 100\%$$

- Uji Kadar Testosteron dalam hemolymph uji ini dilakukan dengan menggunakan Kit dengan nama *Coat a count total testosterone, Diagnostic Products Corporation Los Angeles CA, USA*
- Karakterisasi ekstrak teripang karakterisasi ini dilakukan melalui dua uji yaitu karakterisasi fisik dan karakterisasi kimia melalui uji proximat.
- Kualitas air meliputi oksigen terlarut/*dissolved oxygen* (DO), pH, dan suhu

Prosedur pelaksanaan

- Persiapan wadah pemeliharaan persiapan wadah meliputi bak adaptasi, bak pengamatan. Bak dicuci agar bebas dari kotoran dan bakteri yang merugikan dengan menggunakan kaporit (CaOCl) 10 ppm. Selanjutnya bak dibilas dengan air bersih, dan dibiarkan sampai 24 jam, untuk kemudian siap untuk digunakan.
- Persiapan air media pemeliharaan pada penelitian ini setelah bak siap untuk digunakan, selanjutnya dilakukan persiapan air media pemeliharaan dalam bak adaptasi dan bak pengamatan. Adapun air media pemeliharaan tersebut adalah air media yang bersalinitas 10 ppt.

- Seleksi juvenil kegiatan selanjutnya adalah melakukan seleksi juvenil udang galah yang didasarkan pada seleksi morfologis (berdasarkan ciri-ciri morfologisnya) seperti ukuran panjang, kelengkapan organ dan umur.
- Pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data pada penelitian ini, juvenil udang galah dipelihara dalam bak adaptasi secara massal, selanjutnya diberi perlakuan perendaman ekstrak teripang sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Kepadatan juvenil udang galah dalam wadah pengamatan adalah 60 ekor per 15 L. Penyiponan dasar bak dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari sebelum pemberian pakan. Selanjutnya juvenil diberi pakan sesuai dengan jenis dan dosis yang telah ditentukan. Jumlah udang dalam bak pengamatan dihitung setiap hari, dan selanjutnya dilakukan perhitungan kelangsungan hidupnya. Untuk keperluan ini udang dipelihara selama 30 hari atau sampai dapat dibedakan jenis kelaminnya. Dalam membedakan jenis kelaminnya didasarkan pada ciri kelamin sekunder, yaitu keberadaan *appendix masculinus* pada kaki renang kedua.
- Uji kadar Testosteron dalam *hemolymph* uji ini dilakukan dengan menggunakan kit dengan nama *Coat a count total testosterone, Diagnostic Products Corporation Los Angeles CA, USA* dengan tujuan mengukur kadar kolesterol yang telah diberikan melalui perlakuan perendaman ekstrak teripang pada air media di dalam serum darah juvenil udang galah jantan di akhir penelitian (hari ke 30).
- Karakterisasi ekstrak teripang karakterisasi ekstrak teripang dilakukan melalui dua uji yaitu karakterisasi fisik berupa warna, berat, bau serta tekstur dengan dan karakterisasi kimia melalui uji proximat. Karakterisasi pertama pada saat formulasi ekstrak kasar selesai dibuat dan telah ditambah emulsi berupa lesitin sebesar 5% dan *sodium carboxymethylcellulose* (CMC) sebesar 10% sebagai stabiliser. Karakterisasi kedua dilakukan setelah penyimpanan 1 bulan pada suhu 4°C dan ke dalamnya telah ditambahkan bahan yang sama.

Analisis data

Untuk mengetahui apakah perlakuan ekstrak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah udang galah jantan dan *survival rate*, maka digunakan analisa keragaman atau uji F sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Apabila nilai F berbeda nyata (*significant*) atau berbeda sangat nyata (*highly significant*) maka uji dilanjutkan dengan uji BNT untuk menemukan perlakuan yang memberikan respon terbaik pada taraf 0,05 (derajat kepercayaan 95%). Data mengenai pertumbuhan, karakterisasi fisik-kimia, kualitas air dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk diagram batang (gambar).

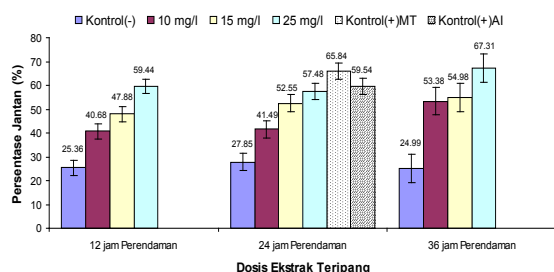
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Nisbah Kelamin Jantan

- Percobaan I (perlakuan ekstrak segar teripang pasir)

Percobaan ini bertujuan mengetahui efektivitas ekstrak segar teripang yang baru diformulasikan yang ditambahkan bahan penstabil berupa lesitin dan CMC terhadap maskulinisasi udang galah.

Berdasarkan hasil identifikasi terhadap keberadaan *apendix masculinus* pada individu jantan, Gambar 1 memperlihatkan bahwa persentase jenis kelamin jantan pada semua perlakuan secara keseluruhan lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian ekstrak teripang (kontrol).



Gambar 1. Persentase udang jantan percobaan pertama pada masing-masing perlakuan

Hasil analisis data membuktikan bahwa ekstrak segar teripang memberikan respon positif terhadap peningkatan persentase udang galah jantan. Persentase udang

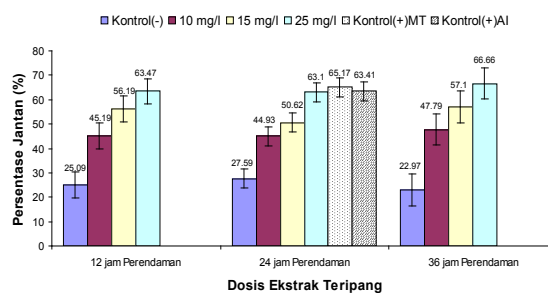
galah jantan tertinggi sebesar 67,31% pada perlakuan ekstrak teripang 25 mg/l dengan waktu perendaman 36 jam. Hasil ini lebih tinggi dari kontrol positif yaitu 65,84% (MT 25 mg/l; 24jam perendaman) dan 59,54% (AI 30 mg/l; 24 jam perendaman).

Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak segar teripang dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap jumlah udang galah jantan.

- Percobaan II (perlakuan ekstrak teripang pasir yang telah disimpan selama 30 hari)

Percobaan kedua ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak tidak segar teripang yang telah diformulasikan yang ditambahkan bahan penstabil berupa lesitin dan CMC terhadap maskulinisasi udang galah setelah disimpan dalam suhu 4°C selama 30 hari.

Persentase udang galah berkelamin jantan pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak teripang (kontrol) terendah dibanding perlakuan yang diberi ekstrak teripang (Gambar 2). Jumlah juvenil udang galah jantan pada aplikasi yang kedua, tertinggi pada perlakuan ekstrak teripang 25 mg/l dengan 36 jam perendaman yaitu sebesar 66.66%



Gambar 2. Persentase udang jantan percobaan kedua pada masing-masing perlakuan

Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tidak segar teripang berpengaruh nyata terhadap jumlah udang galah jantan, sedangkan lama waktu perendaman menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah juvenil udang galah jantan ($p > 0.05$). Hal ini diduga adanya penu-

runan kemampuan ekstrak teripang setelah disimpan dalam suhu 4°C selama 30 hari dalam menghasilkan juvenil udang galah jantan.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemberian ekstrak teripang yang telah disimpan selama 30 hari (ekstrak tidak segar) melalui perendaman, tetap efektif seperti pada ekstrak segar, mampu meningkatkan presentase jantan pada udang galah atau mampu mengarahkan pembentukan jenis kelamin jantan walaupun belum 100%. Menurut Yamazaki (1983), usaha pengubahan jenis kelamin harus dilakukan pada waktu dan jangka waktu serta tingkat dosis hormon steroid yang tepat, karena berkaitan dengan diferensiasi yang bersifat khas pada setiap spesies. Penggunaan hormon dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain secara oral dan perendaman, untuk memperoleh perendaman yang efektif perlu diperhatikan konsentrasi dan lama perendaman (Carman *et al.* 1998; Hunter dan Donaldson 1983).

Pernyataan yang dikeluarkan oleh Tourir (1977), bahwa *sex-reversal* pada *Macrobrachium rosenbergii* akan tercapai dengan baik jika dilakukan pada stadia awal sebelum terbentuknya gonad. Menurut Nagamine *et al.* (1980b), pemberian hormon androgen ke dalam *M. rosenbergii* betina muda, akan mengubah gen betina menjadi jantan fenotif dan apabila diberikan pada saat gonad belum terbentuk maka akan menyebabkan berkembangnya testes, saluran sperma dan *gonopores* jantan. Taketomi dan Nishikawa (1996) juga menyebutkan bahwa pemberian hormon androgen ke dalam udang karang *Procambarus clarkii* secara pasti akan menghambat vitelogenesis. Pada udang karang *Cherax quadricarinatus* dan *Cherax destructor* betina belum matang gonad, pemberian hormon androgen akan menghambat vitelogenin kedua dan menghambat perkembangan oosit (Bakri *et al.*, 2003, Fowler dan Leonard 1999). Sesuai pernyataan Charniaux-Cotton (1954), Piera *et al.* (2008), Hasegawa *et al.* (1993), Tourir (1977), bahwa hormon androgen (AH) yang diproduksi oleh kelenjar androgen (*androgenic gland*/AG) bertanggungjawab mempengaruhi perkembangan karakteristik

seksual primer dan sekunder jantan pada krustase. Menurut Tourir (1977), Nagamine *et al.* (1980a,b), Sagi *et al.* (1990), *M. rosenbergii* mempunyai karakteristik seksual primernya berupa gonad dan sekundernya berupa perkembangan pleopods, perkembangan *appendix masculinus*, dan morfologi capit.

B. Kelangsungan Hidup

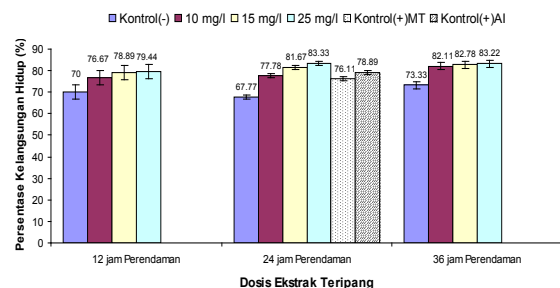
- Percobaan I (perlakuan ekstrak segar teripang pasir)

Persentase jumlah juvenil udang galah yang hidup pada masing-masing perlakuan pada hari ke-30 berkisar 67,77%-83,33

Kelangsungan hidup juvenil udang galah tertinggi pada perlakuan konsentrasi 25 mg/l dengan 36 jam perendaman. Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak segar teripang dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup juvenil

- Perlakuan ekstrak tidak segar teripang pasir (percobaan II)

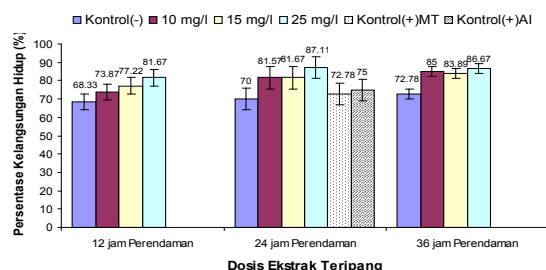
Persentase jumlah juvenil udang galah yang hidup pada masing-masing perlakuan pada hari ke-30 berkisar 68,33%-87,11%. Konsentrasi 25 mg/l dengan 24 jam perendaman yaitu 83,33% merupakan kelangsungan hidup tertinggi juvenil udang galah jantan.



Gambar 3. Persentase kelangsungan hidup udang galah pada percobaan pertama

Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak tidak segar teripang dan

lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup juvenile. Menurut Hadie *et al.* (2001), kelangsungan hidup pada pendederan udang galah berkisar 56-93% untuk pemeliharaan selama 50-70 HSM dengan kepadatan pemeliharaan 24-90 ekor per liter. Hormon mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengaturan fisiologi, dan umumnya hormon bekerja sebagai aktivator spesifik atau inhibitor dari enzim (Murray *et al.* 2003). Menurut Siswandono dan Soekarjo (1995) dalam Sarida (2005), hormon merupakan senyawa yang secara normal dikeluarkan oleh kelenjar endokrin atau jaringan tubuh dan dilepas ke peredaran darah menuju jaringan sasaran, berinteraksi secara selektif dengan reseptor khas kemudian menunjukkan efek biologis.



Gambar 4. Persentase kelangsungan hidup udang galah pada percobaan kedua

C. Pertumbuhan juvenil

Pertambahan ukuran juvenil, baik pertambahan panjang maupun bobot tubuh per tigapuluh hari pada masing-masing perlakuan pada percobaan pertama relatif sama yaitu panjang tubuh berkisar 18-24 mm dan bobot tubuh berkisar 45,4-67,7 mg dan berdasarkan hasil perhitungan rata-rata pertumbuhan harian, terlihat bahwa masing-masing perlakuan selisih nilainya tidak terlalu besar yakni berkisar 99,56-102,01%. Sedangkan pada percobaan kedua, pertambahan ukuran juvenil, baik pertambahan panjang maupun bobot tubuh pertigapuluh hari pada masing-masing perlakuan juga relatif sama, dengan ukuran panjang tubuh berkisar 16-20 mm dan bobot tubuh berkisar 37,7-63 mg dan hasil perhitungan ADG berkisar 99,11-101,64 %. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak

teripang tidak berpengaruh terhadap ADG juvenil udang galah dan tidak mengganggu pertumbuhan juvenil udang galah. Akan tetapi, terlihat dari hasil data bahwa dengan semakin bertambahnya dosis perlakuan ada kecenderungan bobot tubuh udang galah semakin meningkat. Telah diketahui bahwa ekstrak teripang sama seperti MT yang mengandung hormon androgen sehingga diduga dapat menyebabkan pertumbuhan. Hal ini sesuai pernyataan Fagerlund dan Micbreak dalam Guerrero (1975) yang melaporkan bahwa terdapat kenaikan pertambahan berat dan panjang yang nyata terhadap pertumbuhan juvenile Choho salmon yang diberi makanan mengandung MT selama delapan minggu.

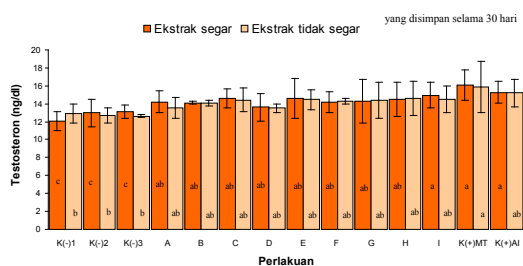
Menurut Craig dan Stitzel (1997), testosteron merupakan hormon androgen (laki-laki) yang diproduksi saat hewan sudah dewasa atau matang gonad. Hormon ini berfungsi sebagai hormon pengatur pertumbuhan organ, kelamin sekunder, perilaku seksual dan fungsi reproduksi, serta mempunyai efek anabolik protein yaitu meningkatkan densitas tulang, massa sel darah merah dan massa otot. Seperti yang dinyatakan oleh Fulierton (1980) bahwa, selain mempunyai sifat androgenik, testosteron ternyata mempunyai sifat anabolik, yaitu dapat memacu pertumbuhan otot.

D. Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air suhu 27-29 °C, pH 6,9-8,2 dan DO 4-6 ppm pada percobaan pertama dan percobaan kedua suhu 25,5-29 °C, pH 7-8,2 dan DO 4-6 ppm masih berada pada kisaran optimal bagi kehidupan udang galah. Menurut Hadie dan Hadie (2002), kisaran optimal kualitas air yang mendukung kehidupan juvenil udang galah dengan baik yaitu pada suhu 26-30°C, pH air 6,8-8,5, dan DO > 4 ppm.

E. Uji Kadar Testosteron dalam hemolymph

Persentase kadar testosteron dalam hemolymph udang galah jantan diakhir penelitian (hari ke-30) baik pada percobaan pertama dan kedua dapat dilihat pada Gambar 5.



Ket. = huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Gambar 5. Kadar testosteron pada setiap perlakuan dan percobaan

Kadar testosteron pada udang galah jantan terendah terdapat pada semua perlakuan kontrol (negatif) dan tertinggi pada udang galah jantan perlakuan dosis 25 mg/l dengan waktu perendaman 36 jam, kondisi ini terjadi pada semua aplikasi. Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak teripang dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar testosteron dalam *hemolymph* juvenil udang galah. Terlihat juga bahwa semakin bertambahnya dosis ekstrak teripang ada kecenderungan kadar testosteron dalam *hemolymph* tubuh udang galah juga semakin meningkat. Hal ini, ekstrak teripang yang berperan sebagai hormon androgen akan menambahkan level testosteron dalam tubuh udang, sehingga dapat mengarahkan terbentuknya kelamin jantan. Sesuai pernyataan Hasegawa (1993) bahwa diferensiasi seksual pada *malacostracan* krustase dikontrol oleh kelenjar hormon androgen (*androgenic gland hormone/AGH*) dalam mengarahkan terbentuknya kelamin jantan. Cronin (1947), telah berhasil menemukan keberadaan kelejar androgen pada dekapoda krustase spesies kepiting *Callinectes sapidus*.

F. Karakterisasi Fisik dan Kimia

Karakterisasi fisik terhadap ekstrak kasar teripang, sejak pertama kali ketika ekstrak tersebut dibuat sampai dengan disimpan selama 30 hari. Hasil karakterisasi ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan tidak terjadi perubahan fisik ekstrak sejak

ekstrak tersebut dibuat, setelah diformulasikan dan setelah disimpan selama 30 hari pada suhu 4 °C baik dari segi warna, aroma, tekstur dan berat. Sedangkan untuk karakterisasi kimia ekstrak teripang yang dilakukan melalui uji proximat terhadap komponen-komponen yang terkandung di dalam bahan baku dan ekstrak teripang, memperlihatkan bahwa komponen air, abu, protein dan lemak khususnya pada ekstrak teripang baik sebelum diformulasikan, ekstrak yang telah diformulasikan dan yang telah diformulasikan maupun telah disimpan dalam suhu 4°C tidak mengalami perubahan secara kimiawi (Tabel 1).

Tabel 1. Karakterisasi fisik ekstrak teripang

Karakterisasi Fisik	Ekstrak sebelum diformulasikan	Ekstrak setelah diformulasikan	Ekstrak setelah diformulasikan dan disimpan selama 30 hari pada suhu 4°C
Warna	1	1	1
Aroma/bau	2	2	3
Tekstur	4	4	4
Berat (mg)	25	25,18	25,13

Ket:

1. Kuning Terang
2. Amis

1. Amis sedikit berkurang
2. Halus

SIMPULAN

Efektivitas ekstrak teripang yang telah diformulasikan dalam maskulinisasi juvenil udang galah melalui metode perendaman (*dipping*), efektif mempengaruhi juvenil berkembang menjadi jantan secara fenotipe. Ekstrak segar maupun yang telah disimpan selama 30 hari dengan dosis 10 mg/l, 15 mg/l dan 25 mg/l, dapat menghasilkan populasi jantan lebih tinggi dari perlakuan tanpa pemberian ekstrak teripang (kontrol) yaitu diatas 40%. Populasi jantan tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak teripang 25 mg/l dengan 36 jam perendaman. Ekstrak teripang yang telah disimpan selama 30 hari ternyata efektif dalam maskulinisasi juvenil udang galah yaitu 66,67%

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari penelitian Hibah Pascasarjana, untuk itu pada kesempatan ini penulis menghaturkan terimakasih yang tak terhingga kepada Dirjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui dana penelitian Hibah Penelitian Pascasarjana tahun 2007. Ucapan terimakasih juga dihaturkan pada Departemen Kelautan dan Perikanan yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Hatchery udang galah Pelabuhan Ratu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi A. 2008. Efektifitas Ekstrak Steroid Teripang Untuk Memanipulasi Kelamin Udang Galah. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Bakri A, Karplus I, Khalaila I, Manor R, Sagi A. 2003. Male-like behavioral patterns and physiological alterations induced by androgenic gland implantation in female crayfish. *The journal of Experimental Biology* 206:1791-1797.
- Carman O, Alimuddin M. 1998. Produksi Ikan Cupang Jantan saja. Publikasi pada pelatihan pembinaan petani ikan cupang dari lima wilayah DKI Jakarta di BBI Ciganjur. Bogor.
- Charniaux-Cotton H. 1954. De'couverte chez un Crustace' Amphipode (*Orchestia gamarella*) d'une glande endocrine responsable de la différenciation des caractères sexuels primaires et secondaires mâles. *CR. Acad. Sci. Paris* 239:780-782.
- Craig CR, Stitzel RE. 1997. Modern pharmacology with clinical application. Boston
- Cronin LE. 1947. Anatomy and histology of the male reproductive system of *Callinectes sapidus* Rathbun. *J. Fulierton DS*. 1980. Steroid dan Senyawa Terapeutik Sejenis. Buku teks Wilson dan Gisvold. Kimia farmasi dan medicinal organik. Editor: Doerge, R.F. edisi VIII, bagian II. J.B. Lippincott Company. Philadelphia-Toronto. USA. Hal. 675-754.
- Fowler, R. J. and B. V. Leonard. 1999. The structure and function of the androgenic gland in *Cherax destructor* (Decapoda: Parastacidae). *Aquaculture* 171:135-148.
- Guerrero. 1975. Use of androgens for the production of all male *Tilapia aurea* (Steindachner). Reprinted from transaction of the American fisheries society. Vol 104 p 342-348.
- Hadie W, LE Hadie, I Kusmini, Sofiawati. 2001. Efektifitas hormon 17 α -metiltestosteron terhadap nisbah kelamin larva udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Prosiding workshop hasil penelitian budidaya udang galah. Jakarta. Pusat riset perikanan budidaya. Badan riset kelautan dan perikanan. Departemen kelautan dan perikanan. 26 Juli 2001. hal 98-102
- Hadie W, LE Hadie. 2002. Budidaya udang galah GIMacro di kolam irigasi, sawah tambak dan tambak. Penebar swadaya. Jakarta.
- Hasegawa Y, Hirose E, Katakura Y. (1993). Hormonal Control of Sexual Differentiation and Reproduction in Crustacea. *Oxford Journals. American Zoologist*. 33(3):403-411.
- Hunter GA, Donaldson EM. 1983. Hormonal sex control and its application to fishculture. Di dalam : Hoar WS, Randall DJ, Donaldson EM, editor. *Fish Physiology*. Vol. IX B. New York: Academic Press, hlm 223 - 291.

- Kuhl AJ dan M Brouwer. 2005. Antiestrogen inhibit xenoestrogen-induced brain aromatase activity but do not prevent xenoestrogen-induced feminization in Japanese Medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental Health Perspectives* Vol.114/4.
- Kustiariyah. 2006. Isolasi dan Uji Aktivitas Biologis Senyawa Steroid dari Teripang sebagai Aprosidiaka Alami. Thesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Massenreng. 2007. Pengaruh suhu dan dosis aromatase inhibitor (imidazol) terhadap seks reversal pada ikan lele (*Clarias* sp). Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell V. 2003. Biokimia Harper. Edisi 25. Penerjemah: Hartono A. Judul Asli: Harper's Biochemistry. 25/E. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 883 hal.
- Nagamine C, Knight AW, Maggenti A, Paxman G. 1980a. Effects of androgenic gland ablation on male primary and secondary sexual characteristics in the Malaysian prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) with first evidence of induced feminization in a non-hermaphroditic decapod. *Gen. Comp. Endocrinol.* 41:423–441.
- Nagamine C, Knight AW, Maggenti A, Paxman G. 1980b. Masculinization of female *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) (Decapoda, Palaemonidae) by androgenic gland implantation. *Gen Comp Endocrinol* 41: 442–457.
- Piera SS, Weatherby TM, Dunlap MF, Arakaki KL, Zacarias DT, Malecha SR. 2000. Developmental changes in structure and polypeptide profile of the androgenic gland of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture International*. Vol 8(4):327–334.
- Riani E, Syamsu K, Kaseno, Nurjanah S, Kurnia. 2005. Pemanfaatan Steroid Teripang Sebagai Aprosidiaka Alami. Laporan Hibah Penelitian Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Riani E, Syamsu K, Kaseno, Emilda, Triaji H. 2006. Pemanfaatan Steroid Teripang Sebagai Aprosidiaka Alami. Laporan Hibah Penelitian Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Sagi A, Cohen D, Milner Y. 1990. Effect of androgenic gland ablation on morphotypic differentiation and sexual characteristics of male freshwater prawns, *Macrobrachium rosenbergii*. *Gen. Comp. Endocrinol.* 77: 15–22.
- Sarida M. 2005. Efektivitas pemberian Aromatase Inhibitor dan 17 α -metiltestosteron melalui pakan dalam produksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) jantan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Taketomi Y, & Nishikawa, S. 1996. Implantation of androgenic glands into immature female crayfish, *Procambarus clarkii*, with masculinization of sexual characteristics. *J. Crust. Biol.* 16:232–239.

- Touir A. 1977. Donne'es nouvelles concernant endocrinology esexuelle des Crustace's De'capodes Natantia hermaphrodites et gonochoriques. I. Maintien des glandes androge`nes et role de ces glandes dans le controle des game'togene`ses et des caracte`res sexuels xternes males. Bull. Soc. Zool. Fr.102:375-400.
- Wiryowidagdo S. 2005 Kasiat dan Keamanan Obat Alami (Makalah Seminar). Seminar Obat Alami vs Obat Sintetik: Sudah Aman dan Efektifkah Obat yang Kita Konsumsi? (8 Juni 2005). Depok. FMIPA UI.
- Yamazaki F. 1983. Sex control and manipulation in fish. Aquaculture 33 : 329-354